



JP10066326

Biblio

Page 1



## ROTOR FOR DOUBLE-POLE RABBIT-TYPE STEPPING MOTOR

Patent Number: JP10066326  
Publication date: 1998-03-06  
Inventor(s): NISHIO KIMIO; TAKAMURA SHUICHI  
Applicant(s):: YAZAKI CORP  
Requested Patent: ☐ JP10066326  
Application Number: JP19960213542 19960813  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H02K37/16 ; H02K1/22  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a double-pole rabbit-type stepping motor for a clock device, etc., wherein working noise which is generated intermittently is dramatically lessened and thereby the operation can be done silently.

**SOLUTION:** A double-pole rabbit-type stepping motor P has such a structure that at facing ends of a stator, semicircular recessed sections are formed with their axes being shifted from each other and in a space surrounded by these semicircular recessed sections, a rotor 7 provided with a magnet having an N and an S pole is rotatably stored and by applying current to a coil wound around the stator 4, the rotor 7 is rotated. On a rotary shaft 9 of the rotor 7, a magnet 10 having an N and an S pole and a fly wheel having an inertia plate section 11b are parallelly installed.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10066326 A**(43) Date of publication of application: **06 . 03 . 98**

(51) Int. Cl.

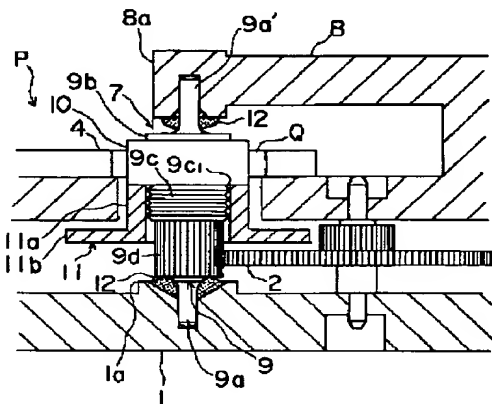
**H02K 37/16**  
**H02K 1/22**(21) Application number: **08213542**(22) Date of filing: **13 . 08 . 96**(71) Applicant: **YAZAKI CORP**(72) Inventor: **NISHIO KIMIO**  
**TAKAMURA SHUICHI****(54) ROTOR FOR DOUBLE-POLE RABBIT-TYPE STEPPING MOTOR**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a double-pole rabbit-type stepping motor for a clock device, etc., wherein working noise which is generated intermittently is dramatically lessened and thereby the operation can be done silently.

**SOLUTION:** A double-pole rabbit-type stepping motor P has such a structure that at facing ends of a stator, semicircular recessed sections are formed with their axes being shifted from each other and in a space surrounded by these semicircular recessed sections, a rotor 7 provided with a magnet having an N and an S pole is rotatably stored and by applying current to a coil wound around the stator 4, the rotor 7 is rotated. On a rotary shaft 9 of the rotor 7, a magnet 10 having an N and an S pole and a fly wheel having an inertia plate section 11b are parallelly installed.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-66326

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月6日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 K 37/16  
1/22

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 2 K 37/16  
1/22

技術表示箇所

K  
B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平8-213542

(22) 出願日

平成8年(1996) 8月13日

(71) 出願人 000006895

矢崎総業株式会社

東京都港区三田1丁目4番28号

(72) 発明者 西尾 仁男

静岡県島田市横井1-7-1 矢崎計器株式会社内

(72) 発明者 高村 修一

静岡県島田市横井1-7-1 矢崎計器株式会社内

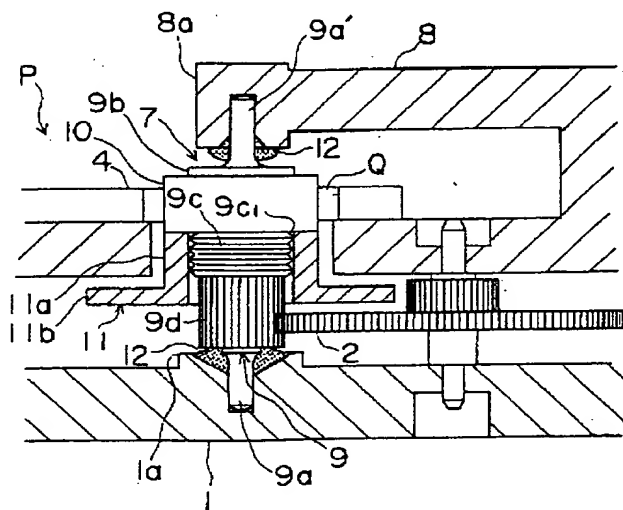
(74) 代理人 弁理士 瀧野 秀雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 2極ラベ型ステッピングモータのロータ

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、時計装置等に使用される2極ラベ型ステッピングモータのロータの改良に関し、断続的に発生する作動音が激減し、静粛な運転が可能となる2極ラベ型ステッピングモータのロータを提供することを課題とする。

【解決手段】 ステータの相対向する端部に互いに軸心をずらして半円形状凹部を対向して形成し、双方の半円形状凹部によって囲まれた空所Qに、NS極が着磁された磁石を備えたロータ7を回転自在に收容し、ステータ4に巻回したコイルに電流を印加して該ロータ7を回転させるようにした2極ラベ型ステッピングモータPのロータ7であって、ロータ7の回転軸9に、NS極が着磁された磁石10と、慣性板部11bを備えたフライホイール11とを並列に装着している。



Q...空所  
9...回転軸  
9c...磁石部  
9c1...外周壁  
11b...慣性板部

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 間隙部を有する略コの字状に形成したステータにより磁気回路を構成すると共に、該間隙部を介して相対向する該ステータ片の端部に互いに軸心をずらして半円形状凹部を対向して形成し、双方の半円形状凹部によって囲まれた空所に、NS極が着磁された磁石を備えたロータを回転自在に收容し、該ステータに巻回されたコイルに電圧を印加して該ロータを回転させるようにした2極ラベ型ステッピングモータのロータであって、前記ロータの回転軸に、フライホイールを添設してなることを特徴とする2極ラベ型ステッピングモータのロータ。

【請求項2】 前記フライホイールが、前記磁石の外径より大径の慣性板部を有することを特徴とする請求項1記載の2極ラベ型ステッピングモータのロータ。

【請求項3】 前記回転軸に、鋸歯状の凹凸を形成した外周壁を有する嵌着部を設け、該嵌着部に前記フライホイールを嵌着するようにしたことを特徴とする請求項1または請求項2記載の2極ラベ型ステッピングモータのロータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、時計あるいは、時刻に基づいて種々な機構を駆動するための時計装置等中使用される2極ラベ型ステッピングモータのロータの改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の時計装置、たとえば、自動車の運行記録計などに使用されているステッピングモータとしては、図6に示すような、2極ラベ型ステッピングモータMが、実開平5-33676号公報に開示されている。2極ラベ型ステッピングモータMは、磁性材料よりなる薄板を略コの字状に打ち抜いて形成された一対のステータ片a、a'からなるステータを有し、ステータ片a、a'の相対向する端部には半円形状の凹部b、b'が互いにその軸心を上下方向にずらした位置に形成され、半円形状の凹部b、b'内には、NS極が着磁された円筒状磁石のロータRが回転自在に設けられている。

【0003】ステータの下辺部cにはコイルdが巻回されており、コイルdに、水晶発信器からの信号により、図7に示すような、所定間隔の電圧を印加することにより、ロータRを駆動するようにしてある。以下、図8に基づいて2極ラベ型ステッピングモータMの作動原理について説明する。

【0004】まず、コイルdに電圧を印加していないときには、磁気回路中には磁束がない。したがって、軸心を上下にずらした半円形状の凹部b、b'により形成されているステータ孔e内のロータRのNS極は、ロータ

Rとステータ孔eとの隙間が小さく抵抗の小さい部分であるA<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>点に対向する位置をとるようになる。よって、任意の位置のロータRには、NS極をA<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>点に対向させるようにロータRを回転させるインデックストルクが作用する。

【0005】今、ロータRが図8(a)に示す角度θの方向に拘束される状態で、コイルdへ図7に示す所定幅の電圧を印加し、図8(b)に示す方向に電流Iを流すと、ステータ孔e内にはステータ片aからステータ片a'の方向に磁場H<sub>1</sub>が形成され、ロータRは一定の出力トルクを得て図における反時計方向に回転し、N極位置がステータ片a'に向かってB<sub>1</sub>点まで、S極位置がステータ片aに向かってB<sub>2</sub>点まで移動する。

【0006】その後、コイルdに印加していた電圧を除くと、コイルdに電流が流れなくなり、ステータ孔e内に形成された磁場H<sub>1</sub>がなくなる。このことによって、ロータRに上記インデックストルクが作用し、N極位置がA<sub>2</sub>点まで、S極位置がA<sub>1</sub>点まで移動して図8(c)に示す角度θの方向に拘束される。

【0007】続いて、コイルdに上記電圧と逆極性の電圧を印加し、図8(b)に示す方向と逆方向に、すなわち、図8(d)に示す方向に電流Iを流すと、ステータ孔e内にはステータ片a'からステータ片aの方向に磁場H<sub>2</sub>が形成され、ロータRは一定の出力トルクを得て回転し、N極位置はステータ片aに向かってB<sub>2</sub>点まで、S極位置はステータ片a'に向かってB<sub>1</sub>点まで移動する。

【0008】そして、コイルdに印加していた電圧を除くと、コイルdに電流Iが流れなくなり、ステータ孔e内に形成された磁場H<sub>2</sub>がなくなる。このことによって、ロータRに上記インデックストルクが作用し、N極位置がA<sub>1</sub>点まで、S極位置がA<sub>2</sub>点まで移動して図8(a)に示す角度θの方向に拘束されるようになり、最初の状態に戻る。以上の過程を繰り返すことにより、ロータRの回転に連動する複数段の減速歯車を経て、時計の指針軸およびチャート紙を所定の角度回転させて時刻表示や運行記録を行うようにしている。

【0009】しかしながら、上記のような2極ラベ型ステッピングモータMは、通常1秒毎にロータを駆動させるように設定されているため、その作動音が断続的に発生し、静かな部屋の中などにおいては作動音が気になって集中力を阻害する要因となる欠点を有している。

【0010】そこで、作動音を低減するため時計用の2極ラベ型ステッピングモータには、ロータから数段の減速歯車までを密封した箱内に収納し、その箱内にグリースを封入して消音効果を得るようにしたものも検討されている。しかし、自動車の運行記録計等においては、一般の時計よりも歯車の数が多いため、ロータおよび減速歯車等を密封した箱に収納する構造を採ると、歯車等の組立て作業が極めて困難となって生産性が著しく低下

し、製造コストが上昇するなどの問題点を有している。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の問題点に着目してなされたもので、作動音の主たる発生源であるロータの構造を改良することにより、断続的に発生する作動音が激減し、静粛な運転が可能となる2極ラベ型ステッピングモータのロータを提供することを課題とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記の課題を達成するため、本発明は、間隙部を有する略口の字状に形成したステータにより磁気回路を構成すると共に、該間隙部を介して相対向する該ステータ片の端部に互いに軸心をずらして半円形状凹部を対向して形成し、双方の半円形状凹部によって囲まれた空所に、NS極が着磁された磁石を備えたロータを回転自在に收容し、該ステータに巻回されたコイルに電圧を印加して該ロータを回転させるようにした2極ラベ型ステッピングモータのロータであって、前記ロータの回転軸に、フライホイールを添設してなることを特徴とする。

【0013】前記フライホイールが、前記磁石の外径より大径の慣性板部を有することが好ましい（請求項2）。前記回転軸に、鋸歯状の凹凸を形成した外周壁を有する嵌着部を設け、該嵌着部に前記フライホイールを嵌着することが好適である（請求項3）

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について説明する。図1は、本発明の実施例に係わる自動車の運行記録計Uの断面図である。運行記録計Uは、地板1に装着された2極ラベ型ステッピングモータPの回転を複数段の減速歯車2を経て、自動車の運行を記録するチャート盤3を駆動するようにしたものである。

【0015】2極ラベ型ステッピングモータPは、図2に示すように、磁性材料からなる薄板を打抜いて成形した略コの字形の一对のステータ片4a、4a'を互に対向させて組み合わせて、間隙部Gを有する略口の字状に形成したステータ4を形成することにより磁気回路を構成している。ステータにはコイル5が巻回されている。

【0016】間隙部Gを介して相対向するステータ片4a、4a'の端部4a1、4a1'には、互いに軸心をずらして半円形状凹部6、6'が相対向して形成されている。双方の半円形状凹部6、6'によって囲まれた空所Qには、NS極を着磁されたロータ7が、回転自在に收容されている。すなわち、図3に示すように、地板1に設けられた軸受部1aと、上板8に設けられた軸受部8aとの間において、ロータ7の回転軸9を軸支することにより、ロータ7は空所Q内に回転自在に收容されている。

【0017】ロータ7は、両端に細径の支持部9a、9

a'を有する回転軸9に、磁石10とフライホイール11とを嵌着した構造を有している。回転軸9は、合成樹脂材の成形加工により形成され、支持部9aと9a'との中間部には、磁石10を装着する装着部9bと、フライホイール11を嵌着する嵌着部9cと、回転を伝達するための歯車部9dとを備えている。

【0018】ロータ7の回転軸9は、地板1の軸受部1a、および上板8の軸受部8aに支持部9a、9a'を挿入することにより支持され、その回転運動は、歯車部9dと噛合する減速歯車2を経てチャート盤3まで伝達される。地板1の軸受部1a、および上板8の軸受部8aにはグリス12が充填されており、回転軸9が円滑に回転できるようにしている。嵌着部9cの外周壁9c1には鋸歯状の凹凸が形成されており、フライホイール11の装着部11aを嵌着したときに強固に保持できるようにしてある。

【0019】磁石10は、円筒状に形成された周囲にNS極が着磁されており、回転軸9を地板1の軸受部1aと上板8の軸受部8aとの間に装着したときに、ステータ4の空所Q内に位置するように設定されている。フライホイール11は青銅製で、中心部に円筒状の装着部11aを有し、装着部11aの外側に円板状の慣性板部11bを備えており、装着部11aを回転軸9の嵌着部9cに圧入して嵌着するようにしてある。

【0020】2極ラベ型ステッピングモータPの回転原理は、前記従来の2極ラベ型ステッピングモータMと同様であるので説明は省略するが、本実施例の2極ラベ型ステッピングモータPにおいては、フライホイール11を有するロータ7を用いているため、ロータ7の回転が円滑に行われ、回転に伴う作動音の発生が激減するので、次にその作用について説明する。

【0021】図4は、本実施例のロータ7A、7Bと、比較例として従来のロータRの過渡動作を表したグラフである。ロータ7Aは直径8.5mmの慣性板部を有するフライホイールを装着しており、ロータ7Bは直径10mmの慣性板部を有するフライホイールを装着している。比較例のロータRはフライホイールを装着していない。図4のグラフは、上記の3種類のロータ7A、7B、Rを、2極ラベ型ステッピングモータPのステータ4の空所Q内にそれぞれ收容し、ステータ4のコイル5に所定のパルス電圧を印加したときの各ロータの経過時間とロータの回転角度を表している。

【0022】従来のロータRは、17msecでロータが上死点に到達し、ロータ7Aは26msec、ロータ7Bは34msecでそれぞれロータが上死点に到達している。すなわち、ロータ7Aおよび7Bは、従来のロータRに比較して初期の回転速度が遅くなっている。そのため、回転軸9の歯車部9dと噛み合う減速歯車2に対する衝撃的な力が緩和されて作動音が減少する。

【0023】ロータの慣性モーメントと作動音との関係

を図5のグラフに示す。ロータの慣性モーメントを大きくすると、ロータの初期の回転速度は低下するので作動音は減少する。図5のグラフにおいて、横軸はロータの慣性モーメント指数（フライホイールを有しない従来のロータRの慣性モーメントを1としたときの値）Kを示し、縦軸は作動音の強さ（dBで表す）を示している。ロータ7A（慣性モーメント指数6.7）の作動音は約26dBであり、ロータ7B（慣性モーメント指数14.7）の作動音は約22dBであって、従来のロータRの作動音約30dBと比較して激減している。

【0024】なお、ロータ7の慣性モーメントを大きくすると、ロータ7の過渡動作の集束が遅くなる傾向があるが、ステータ4のコイル5に印加する電圧のパルス幅を適宜設定することにより早期に集束させることも可能である。

【0025】

【発明の効果】本発明によれば、ロータにフライホイールを併設してロータの初期の回転速度を低下させるようにしているため、ロータの断続的な回転に伴う作動音が激減し、静粛な作動音を有する2極ラベ型ステッピングモータを構成することができる。また、作動音が小さいためロータ部を密閉する必要がなく、構造部材が節減されると共に、組付け工程および保守点検が簡素化される。さらに、ロータの回転時に減速歯車に対して作用する衝撃的な力が緩和されるため、ロータの寿命が延長し装置の耐久性が向上するなどの多くの利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係わる自動車の運行記録計の要部断面図である。

【図2】図1の2極ラベ型ステッピングモータの正面図

である。

【図3】図1の2極ラベ型ステッピングモータの構造を示す拡大断面図である。

【図4】図1の2極ラベ型ステッピングモータのロータの回転速度を示すグラフである。

【図5】図4の各ロータの慣性モーメントと作動音の関係を示すグラフである。

【図6】従来の2極ラベ型ステッピングモータを示す正面図である。

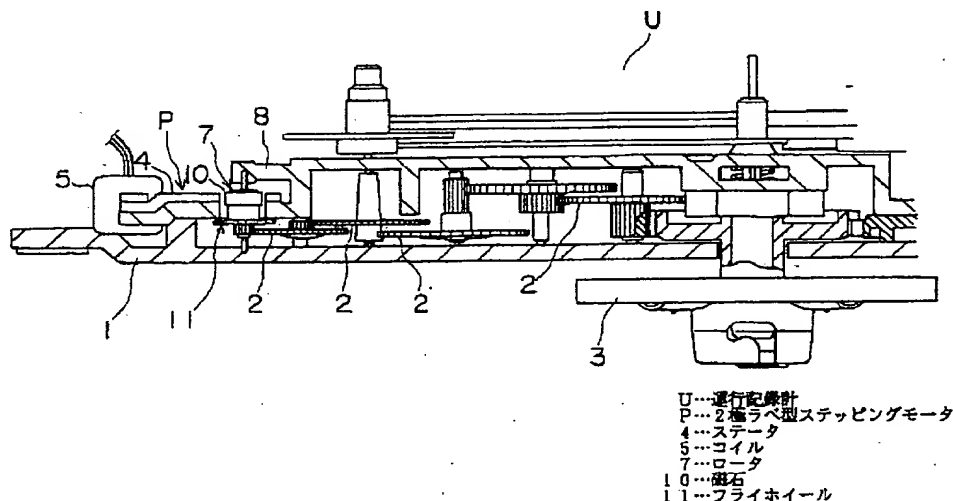
10 【図7】図6のコイルに印加する電圧の波形を示す説明図である。

【図8】図6の2極ラベ型ステッピングモータの作動原理を示す説明図である。

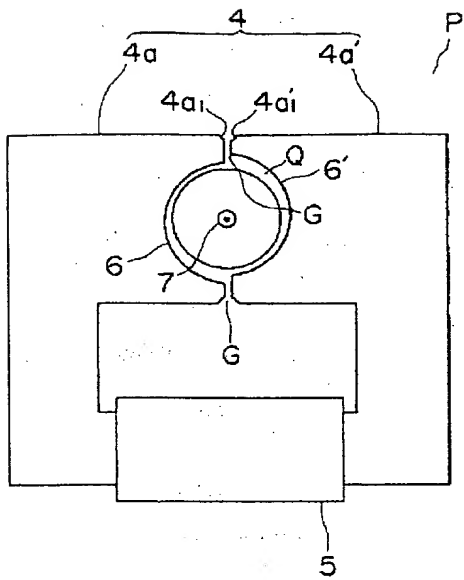
【符号の説明】

G	間隙部
P	2極ラベ型ステッピングモータ
Q	空所
U	運行記録計
4	ステータ
4 a、4 a'	ステータ片
5	コイル
6、6'	半円形凹部
7	ロータ
9	回転軸
9 c	嵌着部
9 c1	外周壁
10	磁石
11	フライホイール
11 b	慣性板部

【図1】

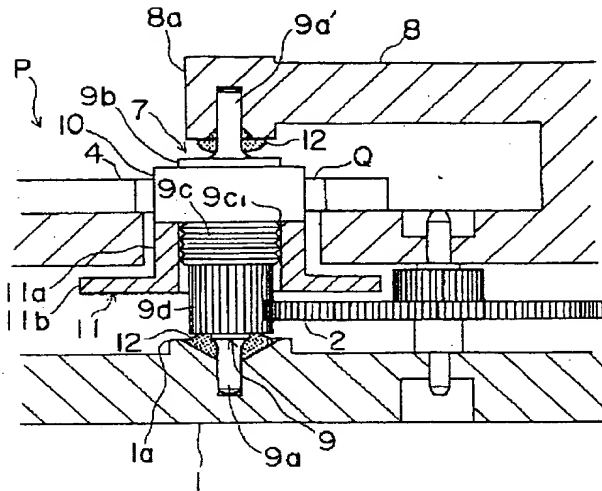


【図2】



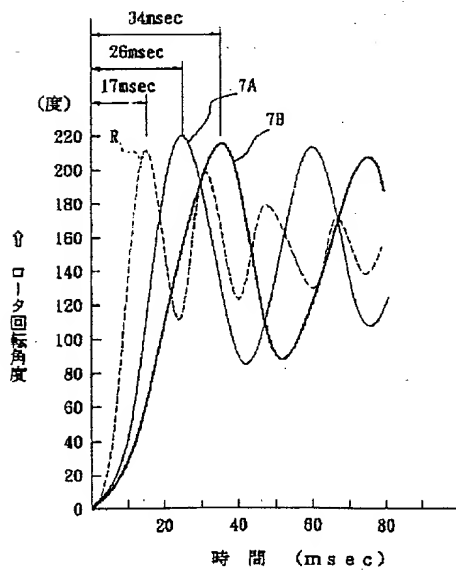
Q...空所  
G...間隙部  
4a、4a'...ステータ片  
6、6'...半円形凹部

【図3】

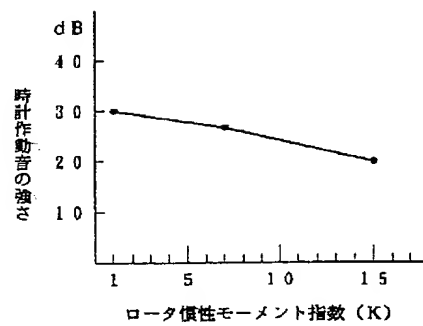


Q...空所  
9...回転軸  
9c...嵌着部  
9ci...外周壁  
11b...慣性板部

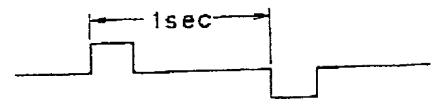
【図4】



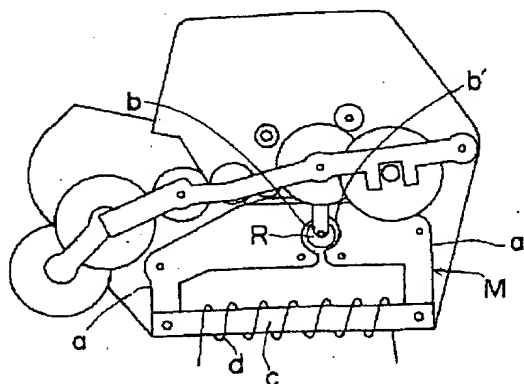
【図5】



【図7】



【図6】



【図8】

